

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-7969

(43) 公開日 平成5年(1993)1月19日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 1 J 3/00		6778-4 E		
	13/02	Z 6778-4 E		
G 0 1 N 3/40		E 7005-2 J		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)

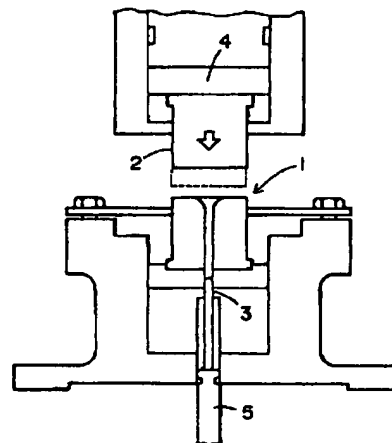
(21) 出願番号	特願平3-158780	(71) 出願人	000003713 大同特殊鋼株式会社 愛知県名古屋市中区錦一丁目11番18号
(22) 出願日	平成3年(1991)6月28日	(72) 発明者	五十川 幸宏 愛知県名古屋市中区金山一丁目1番2号
		(74) 代理人	弁理士 須賀 総夫

(54) 【発明の名称】 鍛造用潤滑剤の性能を評価する方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 金属とくに鋼の冷間、温間または熱間の鍛造加工に使用する潤滑剤の性能を、なるべく実用に近い条件で試験し、適確に評価することを可能にする。

【構成】 ロート状の内面形状を有するダイに潤滑剤を適用した円柱状の金属片を押込んでスパイクを形成させ、ついで成形品をスパイク端から突いてとり出す操作を行なう。一定の押込量を達成するのに必要な加工荷重、スパイク高さおよび突出荷重から、潤滑性能を評価する。



(2)

特開平5-7969

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属の鍛造に使用する潤滑剤の性能を評価する方法であって、ロート状の内面形状を有するダイに円柱状の金属片をのせ、潤滑剤の適用下に荷重をかけてこの金属片をダイに押し込んで成形することによりダイ形状に従うスパイクを形成したのち、成形された金属片を押し込み方向と逆の方向から突き出す操作を行ない、一定の押込量を達成するのに要した荷重、形成されたスパイクの高さおよび突き出しに要する荷重との値にもとづいて潤滑剤の性能を決定することからなる方法。

【請求項2】 金属の鍛造に使用する潤滑剤の性能を評価する装置であって、ロート状の内面形状をもつダイ(1)、このダイに金属片(7A)を押し込んでスパイク(71)を形成させる押込ヘッド(2)、および形成されたスパイクを有する成形品(7B)をスパイク先端から突き出すエジェクターピン(3)を圧縮試験機の機構に組み込んでなり、ダイの内面形状は水平面に対して小さく傾斜した上方ロート部分(11)と大きく傾斜した下方ロート部分(12)とがアールをつけた移行部分(13)により接続された形状であり、押込ヘッドは金属片に接する表面に同心円状の溝を多数設けてあり、押込ヘッドの加工荷重を測定するロードセル(4)に加えて、エジェクターピンの突出荷重を測定するロードセル(5)をそなえた装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、金属とくに鋼の鍛造に使用する潤滑剤の性能を評価する方法と、その評価の実施に使用する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 鋼などの金属を熱間、温間または冷間で鍛造して加工するに当たり、さまざまな潤滑剤が使用されている。それぞれの場合に最適な潤滑剤を決定するための、潤滑性能の評価方法が種々案出されており、それらの中で、リング圧縮試験法、前方押し出し法、後方押し出し法などが、実際の鍛造に近い条件で評価できるとして、広く行なわれている。リング圧縮試験法は、材料と金型の間にある潤滑剤の性能を絶対値で評価できることが長所であるが、潤滑面上の表面積の拡大比(鍛造により生じた新生面を加えた表面積の、旧表面積に対する比)が高々3程度であり、実用加工における表面積拡大比が10に及ぶ後方押し出しなどの鍛造に関しては、適切な評価方法といえない。

【0003】 前方押し出し法は、前方押し出し時の荷重の大小と成形後の素材表面の損傷の程度によって判断する方法で、後者については定性的な評価しかできないという不備がある。

【0004】 後方押し出し法は、それ自体が試験法というよりも成形方法の一環であり、この方法で成形する場合の潤滑剤を評価するには、最適な試験方法ということが

2

できる。しかし逆に、信頼できる結果を得ようとするとき実際の加工に使用する工具を使用すべきことになって、工具製作の費用がかさむことや繰り返し試験における再現性という点で、採用しやすい評価方法とはいえない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、鍛造に用いる潤滑剤の評価技術を高め、繰り返し試験が容易であって再現性が高く、表面積拡大比を実用条件に近くとることができ、かつ潤滑剤性能を定量的に評価できる技術を確立することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の鍛造用潤滑剤の性能を評価する方法は、図1および図2に示すように、ロート状の内面形状を有するダイに円柱状の金属片をのせ、潤滑剤の適用下に荷重をかけてこの金属片をダイに押し込んで成形することによりダイ形状に従うスパイクを形成したのち、成形された金属片を押し込み方向と逆の方向から突き出す操作を行ない、一定の押込量を達成するのに要した荷重、形成されたスパイクの高さおよび突き出しに要する荷重との値にもとづいて潤滑剤の性能を決定することからなる。

【0007】 本発明の鍛造用潤滑剤の性能を評価する装置は、ロート状の内面形状をもつダイ(1)、このダイに金属片(7A)を押し込んでスパイク(71)を形成させる押込ヘッド(2)、および形成されたスパイクを有する成形品(7B)をスパイク先端から突き出すエジェクターピン(3)を圧縮試験機の機構に組み込んでなり、ダイの内面形状は水平面に対して小さく傾斜した上方ロート部分(11)と大きく傾斜した下方ロート部分(12)とがアールをつけた移行部分(13)により接続された形状であり、押込ヘッド(2)は金属片に接する表面に同心円状の溝を多数設けてあり、押込ヘッドの加工荷重を測定するロードセル(4)に加えて、エジェクターピンの突出荷重を測定するロードセル(5)をそなえた装置である。

【0008】 図2にみるダイの形状において、水平面に対して小さく傾斜したロート部分の傾きを角 θ_1 で、大きく傾斜したロート部分の傾斜を垂直面に対する傾きの角 θ_2 で、また移行部分のアールの値をRであらわすと、それぞれ下記の範囲が好適である。 $\theta_1 = 1 \sim 15^\circ$ 、とくに 3° $\theta_2 = 1 \sim 5^\circ$ 、とくに 3° $R = 0.5 \sim 1.0 \text{ mm}$

【0009】

【作用】 図3の上部に示すように本発明に従って押込試験を行なったとき、潤滑剤(8)が有効に作用すると、金属片(7A)はダイ(1)のロート状の面を小さい摩擦で滑りながら変形して行くから、同図右下にみるように高いスパイク(71)が形成され、潤滑剤があまり働かないと、同図右下にみるように、金属片は単に押し潰

(3)

特開平ホー7969

3
されて横方向にはみ出した形になり、スパイク (71) の高さは相対的に低い。従って、潤滑性能は形成されたスパイクの高さによっても評価できる。次に、エジェクターで突き出すときに要する荷重がどうであるかもまた、潤滑剤の性能のひとつである。

【0010】ダイの形状が上記の原理による潤滑性能の評価にとって重要であること、容易に理解されたとおりであって、とくに前記の角度 θ_1 は、スパイクの成長のあり方を規定するものであるから、適切に定めなければならない。その点については、後に実施例に関して述べる。

【0011】なお、押込ヘッド表面の同心円状の溝は、金属片の横方向への拡がりを防ぎ、スパイクの形成を助長するのに役立つのであって、そのこともまた、容易に理解されたとおりである。

【0012】

【実施例】上述したダイ形状とくに θ_1 の決定に関して、つぎの条件の実験を数値解析により行なった。

【0013】 $\theta_1=1^\circ, 3^\circ, 5^\circ, \theta_2=10^\circ$ (一定)、 $R=5\text{mm}$

剪断摩擦係数 $=0.0, 0.15, 0.30, 0.6$
 $0.0, 0.90$ *

表1

潤滑被膜	成分
A	MoS_2 (粉末のアルコール分散ペースト)
B	K_2SO_4 (水溶液)

表2

補助潤滑剤	成分
I	鉱物油+活性イオウ
II	合成油+BN
III	黒鉛+BN

押込試験は、表3に示した潤滑被膜-補助潤滑剤の組合

表3

No.	潤滑被膜			補助潤滑剤		
	なし	A	B	なし	I	II
1	○			○		
2		○		○		
3			○	○		
4	○					○
5		○				○
6			○			○
7		○		○		
8	○					○

400℃における押込荷重とスパイク高さの関係を図5に、押込荷重とエジェクター荷重との関係を図6にそれぞれ示す。この結果から、DSK2Uの粗間の鍛造には MoS_2 系の潤滑剤が適切であり、補助潤滑剤なしに単独で使用するのがよいと結論された。低い荷重でも高いスパイクが形成できることから、材料と鍛造金型の間の加工時の滑りがよく、またエジェクター荷重が低い

4
*被加工金属: SUS304およびDSK2U (大同特殊鋼の鋼種記号で、AISIのSUSXM7に相当する冷間塑性加工用ステンレス鋼)

試験片: 径25mm×高さ30mm

押込み量: 金型ギャップ (Lg) 3.4mmまで

数値解析のためのデータとして、上記2種の金属について、温度200℃および400℃において行なった圧縮試験の応力-歪み曲線のデータを使用した。

【0014】得られたスパイク高さ (Hs) と押込荷重との関係を、各剪断摩擦係数においてプロットすると図4のとおりである。この結果から、剪断摩擦係数の大小がよくスパイク高さの変化に反映して潤滑性能の評価に好都合であるダイ形状としては $\theta_2=3^\circ$ が最適であるとの結論に至った。

【0015】そこで、 $\theta_2=3^\circ$ のダイを製作して、図1に示した試験装置を組み立てた。被加工金属として上記のDSK2Uを用い、径25mm×高さ30mmの試験片に加工した。それらの下面に、表1の潤滑被膜を塗布して乾燥し、または塗布せず、表2の補助潤滑剤と組み

合わせ使用した。

【0016】

※み合わせて、試験片温度200℃、400℃および500℃において行なった。金型ギャップLgは、2.73mmである。

【0017】

ことから、成形後の金型と成形品との焼付きがなく残存被膜量が多いことがわかるからである。

【0018】実際、DSK2Uの後方押出し成形にこの潤滑剤を使用したところ、他の潤滑剤を使用したときより外観の美しい成形品が得られた。

【0019】【比較例】前記No. 1~8の各組み合わせについて、リング圧縮試験法 (歪み率5%) による

(4)

特開平5-7969

5

6

潤滑剤性能の試験を行なったところ、図7に示す結果を得た。図のデータによれば、本発明の試験法と実用化工において好成績をおさめたNo. 7が剪断摩擦係数が高く、他の潤滑剤に対して優位にあるという評価が与えられないことになる。

【0020】

【発明の効果】本発明の潤滑剤性能評価方法によれば、実用的な加工条件に近い条件の下に鍛造を行なって性能を評価できるから、従来の諸方法より適確な結論が出せる。使用する装置は、とりたてて構造が複雑になるわけ

でなく、工具も1種類で広範囲の金属や潤滑剤に共通に使用できるから、コストが嵩むことはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の鍛造用潤滑剤の性能評価装置について、主要部の構成を示す縦断面図。

【図2】 図1の装置の、ダイの部分の詳細を示す縦断面図。

【図3】 図1の装置を用いて鍛造（押込成形）を行なったときの金属片の、剪断摩擦係数の差によるスパイク形成の状況を示す断面図。

【図4】 ダイ形状決定のために行なった数値解析による、スパイク高さと押込荷重の関係をプロットしたグラ

フ。

【図5】 本発明の実施例のデータであって、スパイク高さと押込荷重の関係を示すグラフ。

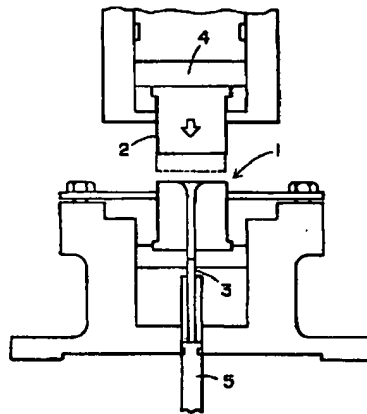
【図6】 やはり実施例のデータであって、突出荷重と押込荷重の関係を示すグラフ。

【図7】 比較例のデータであって、リング圧縮試験法により様々な潤滑剤を評価したときの、剪断摩擦係数と温度の関係を示すグラフ。

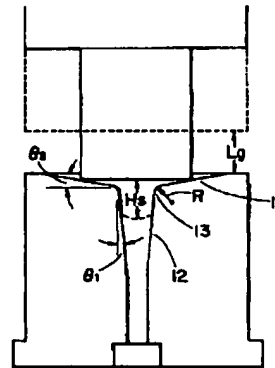
【符号の説明】

- 1 ダイ
- 11 上方ロート部分 12 下方ロート部分 13 移行部
- 2 押込ヘッド
- 3 エジェクターピン
- 4 ロードセル（押込荷重測定用）
- 5 ロードセル（突出荷重測定用）
- 7A 金属試験片
- 7B 成形品
- 71 スパイク
- 8 潤滑剤
- 10 20
- Lg 金型ギャップ
- Hs スパイク高さ

【図1】



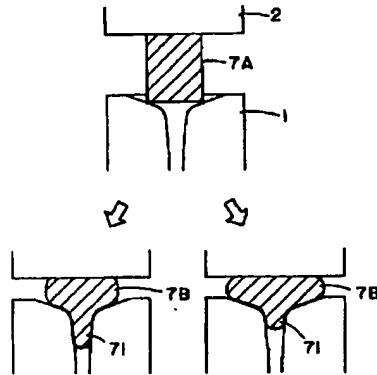
【図2】



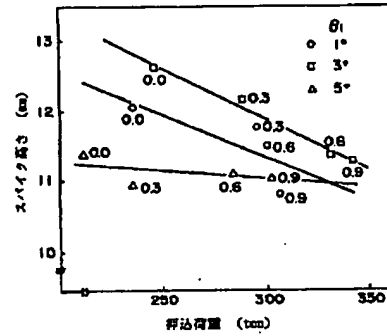
(5)

特開平5-7969

【図3】

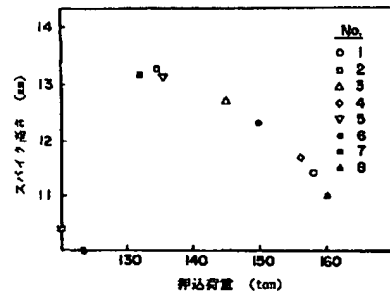


【図4】

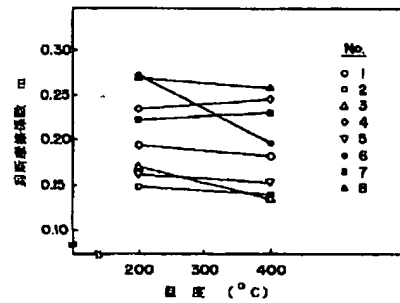


【図6】

【図5】



【図7】



(6)

特開平5-7969

【手続補正書】

【提出日】平成3年7月5日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明記書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】図2にみるダイの形状において、水平面に

対して小さく傾斜したロート部分の傾きを角 θ_2 で、大きく傾斜したロート部分の傾斜を垂直面に対する傾きの角 θ_1 で、また移行部分のアールの値をRであらわすと、それぞれ下記の範囲が好適である。

$\theta_2 = 1 \sim 15^\circ$ 、とくに 10° $\theta_1 = 1 \sim 5^\circ$ 、とくに 3°

R=0.5~1.0mm